ROK II LISTOPAD — GRUDZIEŃ Nr 6

PRZEGLĄD MELIORACYJNY

DWUMIESIĘCZNIK

ORGAN KOŁA WODNO-MELJORACYJNEGO
PRZY STOW. TECHNIKÓW W WARSZAWIE

DR. INŻ. JERZY OSTROMĘCKI

PODSIĄKOWY SYSTEM NAWODNIENIA W GOSPODARCE WODNEJ ŁĄK TORFOWYCH

I. Przedmiot, środowisko i metody badań.

W pracach poprzednich wskazywałem na fakt, że w naszych warunkach klimatycznych, zagadnienie rozstaw rowów i drenów w torfowiskach nie może być sprowadzone do traktowania ich jako prostych urządzeń odwadniających. (5) Rowy i dreny muszą również pełnić okresowo zadanie nawadniające. Badania nad rozstawami sprowadziłem do dwóch kwestii:

a) Jakie są optymalne stany wody gruntowej dla rozwoju roślinności w różnych torfach przy różnej wysokości opadu.

b) Jakimi środkami technicznymi (rozstawa, gospodarka wodna) można utrzymać w różnych torfach i przy różnej wysokości opadu odpowiedni w danym czasie optymalny stan wód gruntowych.

W wymienionej już pracy (5) uzyskałem odpowiedź na pytanie drugie, tyczące strony technicznej; obecnie postaram się wyświetlić kwestię wpływu stanu wód na plony (zagadnienie rolnicze) oraz rozwinąć jeszcze w niektórych szczegółach zagadnienie techniczne.

Opierając się na obserwacjach należy stwierdzić, że spotykane w literaturze tak zwane „*normy osuszenia*" jako uniwersalne (a więc np. odległość wody gruntowej dla łąk — 50 cm od pow.) są tylko pewnymi średnimi. W poszczególnych wypadkach (różnice klimatyczne w różnych latach, różnice glebowe przy tych samych warunkach klimatu) to „optimum" może bardzo znacznie wahać bo np. wg doświadczeń sarneńskich dla łąk na torfie niskim najodpowiedniejszy poziom wody gruntowej był zarówno 20 jak i 80 cm niżej powierzchni, zależnie od opadów.

Norma osuszenia, w znaczeniu średnim, może stanowić jedynie

ogólny postulat w projekcie technicznej melioracji torfowiska. Przy pomocy gospodarki wodą, manewrując racjonalnie zaprojektowanymi urządzeniami zdołamy natomiast uzyskać najodpowiedniejsze stany wód gruntowych dla danych warunków klimatycznych, zapewniając w poszczególnych latach trwałą wysokość plonów.

Przyjmując jako pewnik, że nie ma uniwersalnej normy osuszenia w stosunku do gleb torfowych, w dalszych rozważaniach uzależnimy wysokość plonu od czynnika wodnego w dwóch postaciach: opadu i głębokości wody gruntowej.

Poszukiwać więc będziemy związku:

Plon = F (Opad, odległość wody gruntowej) . . . . (1)

Wyprowadzone niżej liczbowe stosunki odnoszą się oczywiście jedynie dla warunków w jakich wykonane były obserwacje. Wprowadzając dwie zmienne — opad i wodę gruntową — czynniki inne, mogące wpłynąć na plon, ujmiemy jako pewne stałe, charakteryzujące środowisko badań, nie włączając ich do funkcji *1.*

Materiału obserwacyjnego dostarczyły doświadczenia prowadzone w Zakładzie Doświadczalnym Uprawy Torfowisk pod Sarnami przez Dział Hydrotechniczny na polu Nr 34 w ciągu lat pięciu (1933 — 1937). Wyniki z r. 1933 opracowali Bac i Świętochowski (2) objaśniając rėżnice w plonach kształtowaniem się zjawisk biochemicznych na fundamencie czynnika wodnego.

Opisu całości torfowiska sarneńskiego nie podaję, szczegółowo przedstawiają go Tołpa, Bac, Świętochowski (8, 1, 6). Zaznaczyć wypada, że jest to torfowisko niskie, magnocaricetum, zasobne w fosfór, o przeciętnej miąższości ok. 3 — 4 m.

Pole Nr 35 charakteryzuje się miąższością około 4 m, o torfie dość słabo rozłożonym. Ważniejsze własności fizykalne zestawione są w tabl. I.

Tabl I.

Własności fizykalne pola Nr 34.

Głębokość cm	Ciężar 100 cm^3 torfu po nasyceniu g	Ciężar objętościowy g suchej masy w 100 cm^3	Pojemność wodna w %% suchej masy
5	100,2	21,7	362
20	100,0	18,0	456
50	100,5	11,9	745
100	100,3	10,1	892
150	101,0	10,4	867

Urządzenia melioracyjne wykonane były w r. 1931. Połowa pola, część *A*, posiada rowy głęb. 1,0 *m* o rozstawie 9, 21,5 i 41,5 *m* oraz dreny skrzynkowe głęb. 1,0 *m* o rozstawie 5,20 i 40 *m* i była stale przez czas doświadczenia poddana osuszaniu. Druga połowa, część *B*, posiadająca identyczny układ urządzeń, była nawadniana systemem podsiąkowym, wodami jałowymi, płynącymi z torfowiska Czemerne.

Pokrycie roślinne stanowiła łąka sztuczna, o składzie pierwotnym z przewagą wiechlin, który uległ następnie znacznym zmianom. Nawożenie łąki było tylko potasowe, wyjątkowo w r. 1934 zimą zadekowano kompostem, oprócz zwykłej dawki potasu.

Gospodarkę wodną na części nawadnianej prowadzono w ten sposów, że w latach 1933 i 1934 wodę spiętrzoną wiosną trzymano aż do września, w r. 1935—37 stosowano okresowe piętrzenie i opuszczanie wody. W r. 1937 nawodniono również i część *A* w poprzednich latach stale osuszaną.

Obserwacje objęły:

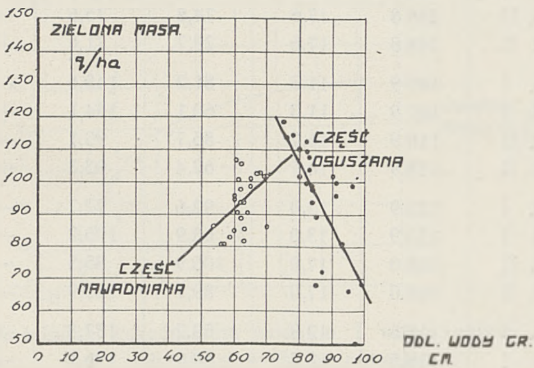
a) Plony zielonej masy i siana z łąki na 13 poletkach w każdej kombinacji (rowy nawadniane, osuszane, dreny nawadniane, osuszane) biegnących pasem prostopadle do rowów i drenów.

b) Stany wód gruntowych mierzone w 68 studzienkach.

c) Analizy botaniczne siana, rozkład wilgotności torfu na różnych głębokościach, obserwacje meteorogiczne.

II. Wpływ czynnika wodnego na plony łąki.

Z obserwacji głębokości wody gruntowej w studzienkach wyznaczono średnią odległość wody od powierzchni terenu w czasie od 1 IV (data przyjęta jako przeciętny początek ruszenia wegetacji)



Rys. 1. Związek między plonem i wodą gruntową II pokos 1935 r.

do daty I pokosu oraz od I do II pokosu, trwającą na każdym poletku. Łącznie z plonem (wzięto zieloną masę) wyrażonym w *q/ha* otrzymano w ten sposób dla każdego ukosu i kombinacji po 13 par liczb: p l o n, w o d a g r u n t o w a.

Liczby te odłożono w osiach współrzędnych, grupując w dwóch grupach: z części nawodnionej i osobno z części osuszanej. Okazał się między plonem i wodą gruntową pewien związek. Dla ilustracji na rys. *1* przedstawiono jeden z wykresów.

Na podstawie wykresów typu rys. 1 założono najprostszy prostolinijny związek plonu z wodą gruntową w obrębie ukosu.

$$y = a \cdot x + b \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (2)$$

gdzie: y — plon zielonej masy w q/ha z jednego ukosu
x — średnia odległość wody gruntowej od powierzchni w czasie jednego ukosu, wyrażona w cm.
a, b — współczynniki liczbowe.

Po obliczeniu metodą najmniejszych kwadratów współczynników *a* i *b* dla każdego ukosu i grupy (część nawodniona, osuszona) uzyskano 20 równań typu równania 2.

Tabl. II.

Rok	Część pola, pokos.	Opad *N* *mm*	Temperatura śr. dzienna t^0	Odległ. wody gr *h cm*	Plon zielonej masy *q/ha*	Współ. czynnik regresji *a*	Wskaźnik wodny $w = \frac{N}{h}$
1933	A I	289,7	10,0	75,1	140,4	+ 2,60	3,85
	B I	289,7	10,0	37,3	138,6	+ 1,80	7,76
	A II	102,1	17,7	82,0	63,4	— 0,56	1,25
	B II	102.1	17,7	40,5	69,6	— 0,76	2,52
1934	A I	128,0	12,8	89,4	83,5	— 1,05	1,43
	B I	128,0	12,8	53,4	94,9	+ 0,32	2,40
	A II	248,8	17,6	74,8	75,6	— 0,15	3,42
	B II	248,8	17,6	29,7	71,6	+ 0,19	8,38
1935	A I	187,9	11,3	81,2	148,6	— 1,84	2,31
	B I	187,9	11,3	60,1	154,1	+ 0,81	3,12
	A II	118,9	16,7	85,7	95,1	— 1,99	1,39
	B II	118,9	16,7	62,4	93,3	+ 0,93	1,91
1936	A I	123,9	13,0	92,6	72,7	— 3,38	1,34
	B I	123,9	13,0	63,9	105,2	— 2,24	1,94
	A II	168,0	17,0	105,9	85,5	— 2,00	1,59
	B II	168,0	17,0	89,7	105,9	— 3.60	1,87
1936	A I	118,5	12,3	59,2	137,3	— 3,38	2,00
	B I	118,5	12,3	60,0	126,1	— 0,56	1,98
	A II	176,7	18,1	67,1	78,7	— 2,27	2,63
	B II	176,7	18,1	74,5	100,4	— 1,81	2,47

W tabl. II między innymi zestawiono współczynniki regresji *a* dla tych równań. Mówią nam one co następuje:

Jeżeli $a > o$ to w danym razie zbliżenie zwierciadła wody do powierzchni o *1 cm* powoduje obniżenie plonu zielonej masy o *a* q/ha

Jeżeli $a < o$ to w danym razie zbliżenie zwierciadła wody gruntowej do powierzchni o *1 cm* powoduje podwyższenie plonu zielonej masy o *a* q/ha.

Zestawione w tabl. II współczynniki regresji są b. różne, tym nie mniej układają się w pewnej zależności od opadu, mianowicie przy opadach dużych przeważnie $a > o$, przy opadach mniejszych $a \leqslant o$. Jako wskaźnik porównawczy weźmiemy nie sam opad lecz iloraz: $\frac{\text{Opad}}{\text{Odległość wody gr.}}$

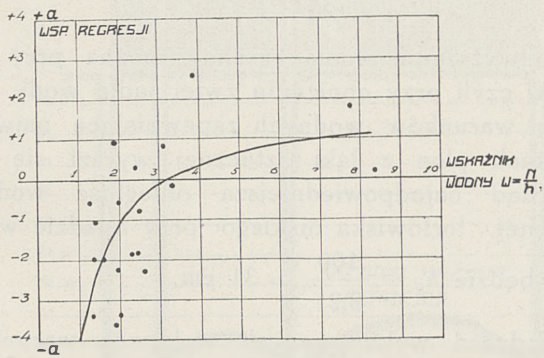
Nazwijmy ten iloraz *wskaźnikiem wodnym* właściwym danej roślinności w danych warunkach glebowych w okresie jednego ukosu.

$$W = \frac{N}{h} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (3)$$

Opad wyrażony w *mm*, odległość wody gruntowej w *cm*.

Tak określony wskaźnik wodny *W* daje nam pojęcie o stosunkach wilgotnościowych panujących w danym okresie w glebie. Ten sam wskaźnik może być uzyskany przy mniejszym opadzie, a bliższym zwierciadłe wody, lub odwrotnie przy większym opadzie i bardziej oddalonym zwierciadle wody.

Odkładając na osiach współrzędnych wskaźnik wodny *W* i współczynnik regresji plonu względem odległości wody gruntowej *a* (rys. 2) otrzymamy szereg punktów, dających zarys pewnej krzywej.



Ryc. 2. Związek między wskaźnikiem wodnym i wsp. regresji plonu względem odległości wody gruntowej.

Przyjmując hyperboliczny kształt funkcji otrzymano zależność następującą:

$$a = -\frac{5.78}{W} + 1.80 \quad \ldots\ldots\ldots \quad (4)$$

W_o odpowiadające wartości $a = 0$ czyli punkt przecięcia się krzywej z osią odciętych jest równe 3,21. Punkt ten dzieli krzywą na dwa odcinki: jeśli $W_n > W_o$ to $a > 0$ i jeśli $W_n < W_o$ to $a < 0$. Załóżmy opad stały, wtedy w wypadku $W_n < W_o$ i $a < 0$ każdy *cm* zbliżenia zwierciadła wody do powierzchni powodując dążenie wskaźnika $W_n \longrightarrow W_o$ podwyższa plony. Podobnie w wypadku $W_n > W_o$ i $a > 0$ każdy *cm* oddalenia zwierciadła wody gruntowej, powodując dążenie wskaźnika $W_n \longrightarrow W_o$ podwyższa plony. Z tego wynika. że jest pewna wartość wskaźnika W_o właściwa danemu środowisku i roślinie, przy której plony osiągają maximum; każde odchylenie wskaźnika od wartości W_o, w stronę plusów czy minusów, spowoduje zmniejszenie plonu.

Dyskusję powyższą wyjaśniamy na przykładrie liczbowym. Niech opad w okresie jednego ukosu będzie 100 *mm* a średnia odległość wody gruntowej 50 cm. Wtedy wskaźnik wodny jest:

$$W_n = \frac{100}{50} = 2 < 3{,}21$$

Tutaj zbliżenie zwierciadła wody do powierzchni spowoduje wzrost wskaźnika i przyrost plonu.

Jeśli opad będzłe znów 100 *mm* ale stan wody np. 20 *cm* od powierzchni to wskaźnik wodny jest:

$$W_n = \frac{100}{20} = 5 > 3{,}21$$

Tutaj podwyższenie plonu uzyskać można przy zmniejszeniu się wskaźnika, czyli przy obniżeniu zwierciadła wody.

Optimum warunków wodnych zapewniające największy w danych warunkach plon z łąki sztucznej wyrazi się wskaźnikiem $W_o = 3{,}21$. Stąd najodpowiedniejsza odległość wody gruntowej w łące sztucznej, torfowiska niskiego przy opadzie w jednym ukosie 100 *mm*, będzie $h_o = \frac{100}{3{,}21} = 31$ cm.

Z doświadczeń wykonywanych w innych warunkach (wazony o stałym poziomie wody, silne nawożenie, możność dochodzenia powietrza) z torfem sarneńskim otrzymałem wskaźnik wodny $W_o = 2{,}75$.

W doświadczeniach ze zraszaniem łąki na torfie (7) gdzie wo-

da gruntowa była niżej 1 *m* od powierzchni, a braki wilgoci uzupełniano przez polewanie, największy plon otrzymano przy wskaźniku $W_o = 4{,}50$, ale już przy wskaźniku 2,92 plony łąki były dwa razy (100%) wyższe niż na poletkach pozostawionych naturalnym opadom. które miały wskaźnik $W = 1{,}35$.

Wobec powyższego można by przyjąć, że w opisanych warunkach optimum stosunków wodnych w łące sztucznej na torfowisku niskim wyrazi się wskaźnikiem wodnym $W_o = \frac{N}{h} \cong 3$

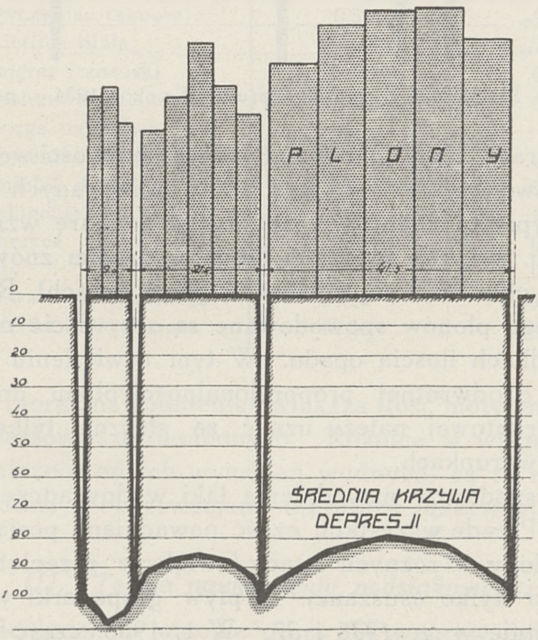
Przeglądając tabl. II możemy wydzielić trzy grupy okresów: mokry, odpowiadający przeciętnie 269,2 *mm* opadu, średnio wilgotny — 177,5 *mm* i suchy — 118,5 *mm*. Zauważyć należy, że okresy suche w 60% są okresami I-go pokosu, pokos II-gi należy raczej do średnio wilgotnych lub mokrych.

Przyjmując wskaźnik optymalny $W_o = 3$ znajdziemy że:

W okresie suchym tj. przy 120 *mm* opadu woda gruntowa ma być na 40 *cm*

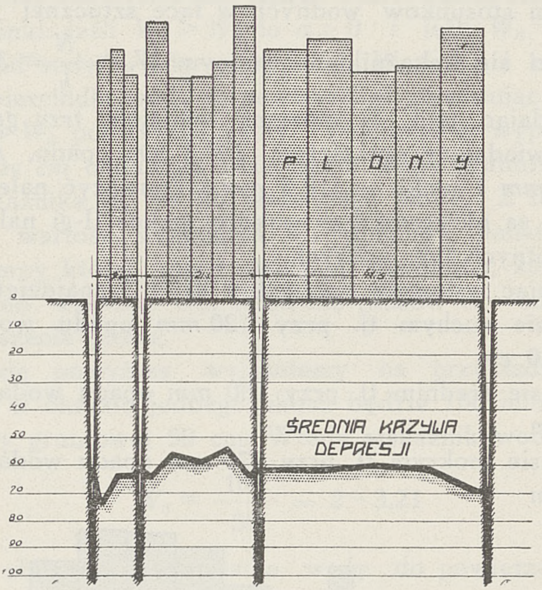
W okresie średnim tj. przy 180 *mm* opadu woda gruntowa ma być na 60 *cm*

W okresie mokrym tj. przy 270 *mm* opadu woda gruntowa ma być na 90 *cm*



Rys. 3. P lcny łąki i krzywe depresji I pokos 1934 r. pole 34,

W ten sposób wprowadzając pojęcie wskaźnika wodnego, określającego optimum stosunków wodnych, ustaliliśmy praktyczne normy, jakim winny odpowiadać głębokości wody gruntowej w łące na torfie przy różnych ilościach opadu. Celem gospodarki wodnej, przy pomocy piętrzenia i opuszczania wody, jest zbliżenie się do wyżej opisanych norm



Rys. 4. Plony łąki i krzywe depresji II pokos 1934 r. pole 34.

Dla ilustracji różnego oddziaływania głębokości wody gruntowej przytaczam dwa wykresy (rys. *3* i *4*) z opisywanych doświadczeń. W jednym wypadku widać wzrost plonów w miarę wznoszącego się stanu wody (tj. maxima środkiem łanu) w drugim znów wzrost plonów w miare obniżania się stanów (tj. przy rowach). Różnice w kierunku przebiegu plonów spowodowane są oczywiście nie jednakową w obu wypadkach ilością opadu. W tym oświetleniu tezy autorów rosyjskich (3) o odwrotnej proporcjonalności plonu do krzywej depresji wody gruntowej należy uznać za słuszne tylko w pewnych szczególnych warunkach.

Efekt gospodarczy nawodnienia łąki w dowiadczeniu opisanym był znaczny. Przede wszystkim część nawadniana posiadała bardziej wyrównane plony w różnych latach i większe przeciętnie o *12%* od plonów części tylko osuszanej. Wpływ gospodarki wodnej zaznaczył się wybitnie w r. *1936* i *37*. W r. 1936 część *A* (osuszana) dała *148,2 q/ha* zielonej masy, podczas gdy część *B* (nawadniana)

dała *211,1 q/ha* tj. *142%*. W r. *1937* nawodniono obie części *A* i *B* i dały one wtedy prawie jednakowy plon bo *216,0* i *226,5* q/ha. Część *B* (zawsze nawadniana) w porównaniu z rokiem poprzednim miała niewiele większy plon, natomiast nawodnienie części *A* (dotychczas osuszanej) podniosło plony do *146%*. Z tego wynika, że w poszczególnych latach wzrost plonów skutkiem nawodnienia może wynieść ponad *40%* od wielkości plonu łąki nienawadnianej.

W Tab. III zestawiono analizy botaniczne siana z części osuszanej i nawadnianej, średnie z trzech ostatnich lat doświadczenia.

Tabl. III.

Analiza botaniczna siana pole Nr 34 r. 1935—37 w %% wagowych.

	N a z w a	Część osuszana	Część nawadniana
1.	Wiechlina łąkowa	15,22	14,82
2.	Wiechlina błotna	32,30	30,07
3.	Kostrzewa łąkowa	7,95	9,17
4.	Kupkówka	6,89	1,55
5.	Tymotka	5,05	7,77
6.	Koniczyny	4,55	8,47
7.	Kostrzewa czerwona	1,87	3,84
8.	Wyczyniec łąkowy	0,54	0.30
9.	Mietlica biała	0,06	2,16
10.	Rajgras francuski	2.22	0,18
11.	Kostrzewa trzcinowata	0,08	0,38
12.	Mozga trzcinowa	0,02	—
13.	Komonica błotna	—	0,69
14.	Smiałek darniowy	—	0,07
15.	Bekmania	—	1,97
16.	Turzyce	0,01	0,27
17.	Sity	—	0,05
18.	Chwasty szerokolistne	14,18	9,64
19.	Resztki nieoznaczone	10,06	8,58

Na ogół biorąc nawodnienie zwiększa ilość motylkowych, zmniejsza ilość chwastów szerokolistnych. Różnice w występowaniu różnych traw, zależnie od ich wymagań wodnych, są tu również dosyć wyraźne i zgodne z obserwacjami literatury łąkarskiej.

III. Teoria nawodnienia podsiąkowego.

W wymienionej na wstępie pracy (5) wyprowadziłem wzór dla nawodnień podsiąkowych następującej formy:

$$T = \frac{E^2}{\gamma} \cdot \int_{H_1'}^{H_1''} \frac{dH_1}{H_2^2 - H^2_1} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \qquad (4)$$

Gdzie: T — czas wznoszenia się wody gruntowej w środku łanu od H_1' do H_1'' wyrażony w dobach

E — rozstawa rowów w metrach

H_2 — wysokość piętrzonej wody w rowie nad nieprzepuszczalnym dnem torfowiska w *m* (stała w czasie nawodnienia)

H_1 — zmienna wysokość wody gruntowej w środku łanu liczona od dna torfowiska (początkowa H_1', końcowa H_1'')

γ — współczynnik znaleziony empirycznie, określający prędkość wznoszenia się wody gruntowej i równy:

$$\gamma = (0{,}5247 + 0{,}0141\ n) \cdot k^2 \cdot 10^{10}\ cm/dobę \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \qquad (6)$$

Tutaj n — opad w *mm*, który spadł w trakcie piętrzenia

k — współczynnik przepuszczalności torfowiska *cm/sek.*

γ wg wzoru 6 odnosi się do warunków: torfowisko niskie, łąka sztuczna, temperatura powietrza około 15°.

Jeśli założymy, że w czasie prowadzenia nawodnienia opad $n = 0$ i zamienimy *cm/dobę* w *m/dobę* to wzór 6 uprości się do następującego:

$$\gamma = 0.5247 \cdot k^2 \cdot 10^8\ m/dobę \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \qquad (7)$$

Współczynnik przepuszczalności torfowiska niskiego związany jest z jego miąższością. (Patrz praca 5). Wobec tego można zestawić tabelkę zależności γ od miąższości torfowiska.

Tabl. IV.

Zależność współczynnika γ od miąższości torfowiska niskiego.

Miąższość torfowiska *m*	Średni współczynnik przepuszczalności *k cm/sek.*	Średni współczynnik γ wg wzoru 7
5	0,00090	42,50
4	0,00070	25,71
3	0,00050	13,12
2	0,00030	4,72
1	0,00015	1,18

Po scałkowaniu wyrażenia 5 i zamianie log nat. na dziesiętne otrzymamy:

$$T = \cdot \frac{1{,}15129}{H_2} \cdot \frac{E^2}{\gamma} \cdot lg \left[\frac{H_2 + H_1''}{H_2 + H_1'} \cdot \frac{H_2 - H_1'}{H_2 - H_1''} \right] \quad . \quad . \qquad (8)$$

Wzór ten przy znanych elementach rozstawy, miąższości i współcz. γ torfowiska oraz wysokości wody piętrzonej w rowie pozwoli na określenie czasu T w dobach, w ciągu którego podniesie się woda gruntowa w środku łanu z wys. H_1' do H_1''.

Jak wynika z pracy (5) współczynnik γ przy opuszczaniu wody w tych samych warunkach jest okrągło dwa razy większy niż przy piętrzeniu (wzór 6). Znając czas potrzebny do podniesienia wody w łanie do pewnego poziomu równy np. T_p, można odrazu obliczyć czas T_o potrzebny do opuszczenia się wody do pierwotnej wysokości, dzieląc czas podnoszenia przez dwa. Czas opuszczania będzie więc równy:

$$T_o = \frac{T_p}{2} \qquad (9)$$

IV. Zapotrzebowanie wody do podsiąkowego nawodnienia łąk torfowych.

Istota nawodnienia podsiąkowego polega jak wiadomo na zwiększeniu wilgotności warstwy rolnej gleby przez podniesienie poziomu wody gruntowej, bądź to trwałe w czasie wegetacji, bądź okresowe. Ze względu na konieczność utrzymania w torfach trwale dosyć znacznego zapasu wody, nawodnienie poksiąkowe, w przeciwieństwie do zalewów, jest tu odpowiedniejsze, a prawie zawsze możliwe do realizacji.

Sposób prowadzenia nawodnień podsiąkowych zależy w dużym stopniu od ilości wody jaką rozporządzamy. Kolejno omówimy trzy wypadki, do których jako do pewnego schematu możnaby sprowadzić istniejące w naturze stosunki.

A. Nawodnienie wodami własnymi.

Jeśli torfowisko jest tak usytuowane, że nie ma dopływu wód obcych powierzchniowych i pozostawione jest tylko opadom z terenu własnego, lub niewielkim dopływom wód gruntowych, gospodarka wodna napotyka na znaczne trudności. Rozważmy stosunki panujące przy układzie opadów jak w Sarnach, układzie spotykanym na dużej części Polesia. (Tab. V).

Opad zimowy przeciętnie wynosi (XII — III) 86,2 *mm*. Część bezwątpienia odpłynie jeszcze zimą, większą część będziemy mogli jednak zatrzymać w torfowisku przez wczesne (np. koniec marca) zamknięcie zastawek i przecięcie w ten sposób odpływu. Przypuśćmy, że stan wody gruntowej w tym momencie będzie wynosił około 40

cm poniżej powierzchni. Z pomiarów parowania łąki (4) o wydajności około 50 *q/ha* siana wynika, że można spodziewać się strat na samo tylko parowanie (uniemożliwiony odpływ) w miesiącach IV — VIII w ilości 446 *mm.* Załóżmy, że spotkamy się z rokiem suchym (wg tab. V) i opad wynienie tylko 262,2 *mm.* Powstanie wtedy niedobór wody, którą roślinność pobierze z zamagazynowanej wody gruntowej i wilgoci warstwy nadwodnej, w ilości 446 — 262,2 = 183,8 *mm*, co odpowiada 0,1838 m^3 wody z powierzchni 1 m^2.

Jeśli uwzględnimy zależność między wilgotnością torfu i oddaleniem wody gruntowej (o czym szczegółowo niżej, rys. 5 i 6) to strata 0,1838 m^3 wody z 1 m^2 wywoła obniżenie się zwierciadła wody z 40 *cm* do 114 *cm* niżej terenu. (Na rys. 6 krzywa $B_2C_2D_0$ wyobraża rozkład wody w słupie torfu przy wodzie gruntowej 40 *cm* od pow.; krzywa $B_0C_0D_0$ przedstawia rozkład wilgotności przy wodzie gruntowej 114 *cm.* Pole zawarte między tymi krzywymi jest równe ilości straconej na parowanie wody). Skutkiem obniżenia zwierciadła wody gruntowej i zmniejszenia się wilgotności warstwy w zasięgu korzeni, może nastąpić zanik porostu całowicie lub pewnych jego bardziej wrażliwych składników.

W warunkach zatem opisanego klimatu, o ile torfowisko pozbawione jest dopływu wód obcych, w lata suche nie zdołamy utrzymać wilgotności torfu w granicach odpowiednich dla rozwoju łąki, nawet przy wczesnym przerwaniu odpływu.

Tabl. V.

Rozkład opadów w lata przeciętne (średnia z 1926 — 36) i suche wg stacji sarneńskiej.

Miesiąc	Opad średni mm	Opad w roku 1931 mm
I	12,1	9,5
II	22,4	17,6
III	28,6	6,5
IV	48,7	19,5
V	65,6	23,3
VI	81,7	90,9
VII	79,7	50,3
VIII	74,6	78,2
IX	60,0	38,1
X	46,8	68,9
XI	31,5	29,6
XII	23,1	29,6
Rok	574,8	462,0

B. Nawodnienie wodami obcymi o małym dopływie.

Jeśli torfowisko posiada dopływ powierzchniowy wód obcych lecz o małej ilości, wówczas również zmuszeni jesteśmy wcześnie przerwać odpływ przez zamknięcie zastawek. Chcąc utrzymać zwierciadło wody na pewnym poziomie musimy rozporządzać pewną ilością wody dopływającej dla skompensowania strat na parowanie. Rozpatrzymy okres do I pokosu w naszym klimacie, zwykle krytyczniejszy dla łąk, niż okres II-gi

Z badań nad parowaniem (4) otrzymałem, że w początkach wegetacji parowanie łąki wynosi około 1,2 *mm/dobę*, zaś przed zbiorami I-go pokosu jest 5,8 *mm/dobę*.

Ponieważ nawet w lata suche (str. 7) opad w okresie I-go pokosu wynosi około 120 mm w ciągu 80 dni, przeto można odliczyć 1,5 *mm/dobę* i przyjąć, że resztę trzeba uzupełnić wodami obcymi. W ten sposób na początku (przy b. hypotetycznym rozkładzie opadów) wegetacji nie ma potrzeby uzupełniania wilgotności gleby a w okresie przed zbiorem potrzeba 5,8 — 1.5 = 4.3 *mm* na dobę, aby zwierciadło wód gruntowych nie opadało.

Przeliczając tę ilość na dopływ sekundowy na ha otrzymamy zapotrzebowanie wody w ilości 0.5 *l/sek/ha*.

Biorąc pod uwagę sumę strat jak w wypadku *A* tj. 183.8 *mm* za okres wegetacji łąki (około 150 dni) otrzymamy jako przeciętny dopływ sekundowy, wystarczający do utrzymania pierwotnego zwierciadła wody, spiętrzonej wiosną, około 0.15 *l/sek/ha*.

W wypadku zatem gdy dopływ wody obcej wynosi przeciętnje w okresie wegetacji 0.15 *l/sek/ha* możemy w naszym klimacie utrzymać w przybliżeniu pierwotne zwierciadło wody gruntowej i zapewnić w ten sposób łące dostateczną ilość wilgoci. Tym nie mniej ze względu na nierównomierny rozkład opadów i parowania dopływ 0.15 *l/sek/ha* nie będzie wystarczający w okresach dużego zapotrzebowania wody przez łąkę i pewne nie wielkie opadanie zwierciadła wody wystąpi. Dopiero dopływ 0.5 *l/sek/ha* zdoła zapewnić zupełną stałość stosunków wilgotnościowych.

Przy dopływie wody w ilości $<$ 0.5 *l/sek/ha* prowadzić musimy taką gospodarkę wodną: wczesną wiosną, w początku kwietnia, przerywamy odpływ i trzymamy zamknięte zastawki aż do zbioru II-go pokosu.

C. Nawodnienie wodami obcymi o dostatecznym dopływie.

Konieczność utrzymania spiętrzonej wody (przy małych dopływach) w ciągu okresu wegetacji powoduje pewne niedogodności

w rolniczym użytkowaniu terenu. Długotrwałe piętrzenie może również szkodliwie oddziaływać na glebę i jej przewietrzanie.

Obliczymy teraz minima dopływu dostatecznego dla wprowadzenia nawodnień okresami tj. piętrzenia i obniżania wody kilkakrotnie w okresie wegetacji.

Zajmiemy się przede wszystkim zawartością wody w torfowisku zależnie od poziomu wody gruntowej. W środowisku scharakteryzowanym przez liczby tabl. VI przeprowadzono ogółem 121 pomiarów wilgotności torfu przy różnym oddaleniu badanej warstwy od zwierciadła wody gruntowej.

Tabl. VI.

Własności pola badanego na wilgotność.

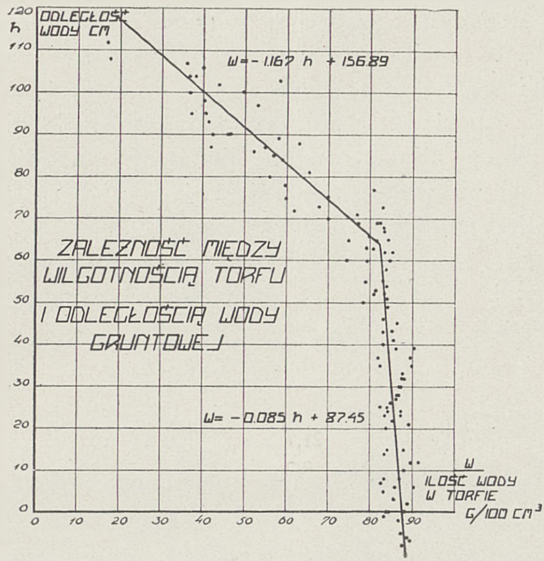
Głębokość cm	Ciężar g suchej masy w 100 cm^3 torfu g	Pojemność wodna w % suchej masy
5	21,7	362
20	18.2	445
50	12,5	715
100	10,4	865

Wyniki pomiarów zestawiono na rys. 5 gdzie odłożono we współrzędnych zawartość wody w badanej warstwie torfu (w *g* na 100 cm^3 torfu, inaczej biorąc %% objętości próbki) przy odpowiednim oddaleniu wody gruntowej. Jak widać rozkład wilgotności, zależnie od oddalenia wody gruntowej, przedstawia się po wyrównaniu jako krzywa składająca się z dwóch prostych. Punkt załamania wypada przy odległości wody gruntowej od warstwy torfu równej 64 cm. Uwzględniając znaleziony rozkład wilgotności, można łatwo wyliczyć zawartość wody w słupie torfu o dowolnej wysokości przy znanym poziomie wody. Ponad zwierciadłem wody wilgotność zmienia się według prostych rys. 5, poniżej zwierciadła wody wilgotność jest stała równa około 87,5% objętości torfu (87,5 *g* w 100 cm^3 torfu).

Badania wilgotności prowadzone były w okresie suszy, dlatego też w naturze przy innych warunkach mogą zajść odchylenia zwłaszcza w warstwie powierzchniowej torfowiska. Dla naszych jednak celów określenia ilości wody do nawodnień, rozkład wilgotności w porze suchej będzie właśnie miarodajny.

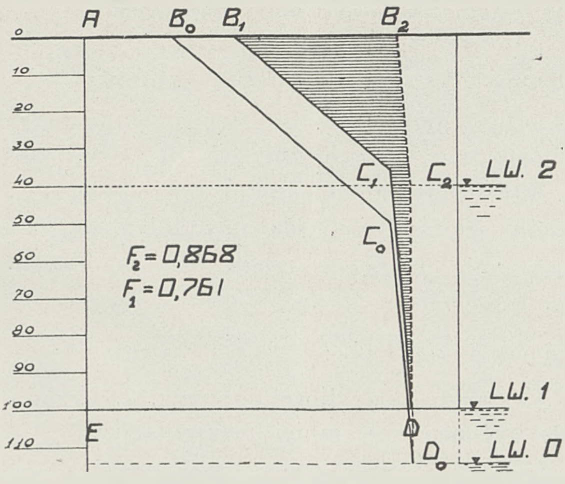
W nawodnieniu podsiąkowym okresowym będziemy liczyli się z możliwością opuszczenia się zwierciadła wody gruntowej do 1 *m* niżej powierzchni i z koniecznością doprowadzenia go do 40 *cm* niżej terenu.

Przy wodzie gruntowej w odl. 1 *m* zapas wody w bryle torfu objętości 1 m^3 znajdującej się nad zwierciadłem wody będzie wg. rys. 6 —0.761 m^3.



Rys. 5.

Po podniesieniu zwierciadła wody do 40 *cm* zawartość wody w poprzednim słupie zwiększy się do 0.868 m^3, czyli musi być doprowadzona 0.107 m^3 na 1 m^2 powierzchni torfowiska.



Rys. 6. Zmiana zawartości wody w słupie torfu skutkiem podniesienia wody gruntowej o 60 cm.

Ta ilość wody doprowadzona może być w różnym czasie zależnie od: przepuszczalności torfowiska, rozstawy urządzeń, wysokości piętrzenia wody w rowach itd. Czas potrzebny do podniesienia wody w środku łanu do oznaczonej wysokości znajdziemy w poszczególnym wypadku z wzoru *8*. Ogólnie biorąc czas ten będzie dłuższy przy większych rozstawach i przy torfie o mniejszej przepuszczalności i według pracy cytowanej (5) wynosi od *7* do *28* dni. Ponieważ wzór *8* posiada współczynniki empiryczne dla łąki w określonych warunkach klimatycznych, nie mamy tu potrzeby dodatkowo uwzględniać parowania, gdyż straty te wchodzą już w współczynniki wzoru. Przyjmujemu również opad = 0.

Przeliczając ilość wody mającej być doprowadzoną na 1 *ha*, otrzymamy 1070 m^3 w ciągu 7 do 28 dni. Stąd dopływ sekundowy będzie:

od 0.44 do 1.76 *l/sek/ha.*

W zaokrągleniu można przyjąć dla gleb torfowych bardziej przepuszczalnych lub o małej rozstawie urządzeń, niezbędny dopływ sekundowy jako *2 l/sek/ha*, dla torfów mniej przepuszczalnych lub o większej rozstawie rowów dopływ większy od *0.5 l/sek/ha.*

Rozporządzając zatem dopływem sekundowyn w ilości 0.5—2.0 *l/ha* możemy już prowadzić nawodniennie podsiąkowe okresami tj. piętrzyć wodę do pewnej wysokości i opuszczać ją kilkakrotnie w czasie wegetacji. Ilość dawek podsiąkowych określi się zależnie od czasu trwania jednej dawki (T_p) łącznie z czasem przeznaczonym na obniżenie się wody i równym jak wiadomo połowie czasa piętrzenia. Czas zatem trwania dawki podsiąkowej i międzyczasu będzie wynosił 1,5 T_p. Biorąc czas T_p wyżej wymieniony jako 7 do 28 dni otrzymamy czas dawki i międzyczasu 10.5—42 dni.

Przeciętna ilość dni w pokosie wynosi około 80, zatem ilość nawodnień wyniesie od 7 do 2, zależnie od rozstawy i właściwości torfu.

W tabl. VII zestawiono wyniki badań nad określeniem niezbędnych dopływów sekundowych dla nawodnień podsiąkowych.

Na zakończenie zestawimy wady i zalety nawodnienia stałego i okresowego.

N a w o d n i e n i e s t a ł e:

Zalety: 1. Wystarczą małe ilości dopływu. 2. Urządzenia piętrzące mogą być prostsze, mniej manipulacji.

Wady: 1. Trwałe trzymanie spiętrzonej wody może powodować zubożenie gleby w powietrze. 2. Skarpy rowów w torfie

Tabl. VII.

Dopływy sekundowe dla nawodnienia łąk torfowych.

Dopływ l/*sek./ha* w okresie wegetacji	Możliwości prowadzenia gospodarki wodnej
0	Obszar pozostawiony wodom własnym, w roku suchym opad nie wyrówna parowania, mimo wczesnego zamknięcia odpływu będą braki wody. Woda gruntowa spadnie niżej 1 m, kultury łąkowe zawodne.
0,15 — 0,5	Należy wcześnie zamykać odpływ i trzymać wodę przez cały okres wegetacji. Dopływ zrównoważy straty na parowanie, można utrzymać wodę gruntową na żądanej odległości od powierzchni.
0,5 — 2,0	Można prowadzić nawadnianie okresowe tj. kilkakrotnie piętrzyć i opuszczać wodę. Wodą gruntową da się dowolnie manewrować.

niszczeją, nie utrzyma się darnina. 3. Utrudnione zbiory siana I-go pokosu.

Nawodnienie okresowe:

Zalety: 1. Ruchy wody gruntowej wywołują lepsze przewietrzanie gleby. 2. Skarpy rowów przy krótszym piętrzeniu nie niszczeją. 3. Ułatwione rolnicze prace.

Wady: 1. Niezbędne dość duże ilości dopływu. 2. Urządzenia piętrzące więcej skomplikowane, potrzeba dozoru i ciągłego manipulowania wodą. 3. Ruchy wody gruntowej mogą do pewnego stopnia powodować szybsze straty zasobów pokarmowych gleby.

Ogólnie biorąc nawodnienie podsiąkowe okresowe wg. posiadanych obserwacji wydaje się jednak korzystniejsze.

LITERATURA CYTOWANA W TEKŚCIE

1. *Bac S.* O niektórych zmianach w torfowiskach niskich powstałych wskutek osuszenia i nawodnienia. „Inżynieria Rolna” 1932.
2. *Bac S. i Świętochowski B.* Badanie wpływu stosunków wodnych w torfowisku niskim na niektóre zjawiska biochemiczne i plonowanie. „Roczn. Nauk Roln. i Leśnych" 1934.
3. *Ganża B.* O pieresuszkie bołot w swiazi s opytami i nabludieniami Minskoj Bołotnoj Opytnoj Stancji. „Trudy minskoj Bołotnoj Stancji" 1925.

4. *Ostromęcki J.* Parowanie z powierzchni łąki torfowej jako funkcja czynników klimatycznych. „Rocznik Łąkowy i Torfowy" 1936.
5. *Ostromęcki J.* Zarys metody określania rozstaw urządzeń melioracyjnych w torfowiskach. „Rocznik Łąkowy i Torfowy„ 1937.
6. *Świętochowski B.* Skład chemiczny, kwasota i zdolności regulujące niektórych ważniejszych typów torfów występujących na Polesiu. Inżynieria Rolna" 1932.
7. Sprawozdania z działalności Zakładu Doświadczalnego Uprawy Torfowisk pod Sarnami za rok 1935 i 1936.
8. *Tołpa S.* Torfowiska okolicy Sarn. 1933.

D. PRONIN

EKSPLOATACJA TORFU NA OPAŁ W RAMACH PROJEKTÓW MELIORACYJNYCH I SCALENIOWYCH

Aczkolwiek eksploatacja torfu. jako środka opałowego nie ma nic wspólnego z przeprowadzaniem melioracji rolnych, jednak życie często zmusza przy opracowywaniu projektów melioracyjnych uwzględnianie w związku ze scalaniem gruntów możliwie racjonalnego rozwiązania tego zagadnienia.

Wobec znacznego zmniejszenia powierzchni lasów na obszarach objętych przebudową ustroju rolnego, sprawa zaopatrzenia drobnego rolnika w opał nabiera coraz większego znaczenia. Daje się zauważyć w terenie, odczuwając brak drzewa opałowego na miejscu lub ewent. środków na kupno i dowóz z odległych lasów, drobny rolnik zwraca się w bezleśnej części Wołynia, w kierunku wykorzystania torfu, jako środka opałowego wywołując chaotyczną eksploatację torfu.

Główną wadą dorywczego wydobywania torfu, jest kopanie przez poszczególnych gospodarzy bez zapewnienia odpływu, a po napełnieniu wodą odkrywek rozpoczęcia kopania dziur gdzieś obok, co z biegiem czasu stwarza kompletne nieużytki. Głębsze warstwy torfu poza tym z powodu braku odpływu, zostają częstokroć zupełnie nie wykorzystane.

Dołączone zdięcie ilustruje wygląd takiego terenu wydobywania torfu we wsi Mokowicze, pow. Kowelskiego, przed scaleniem. (Rys. 1).

Wołyńska Izba Rolnicza zwróciła uwagę na potrzebę powstrzymania rolników posiadających łąki torfowe od masowego bezplanowego kopania torfu na opał. Tytułem próby we wsi Andrucha, powiatu krzemienieckiego, została powzięta uchwała Rady Gromadzkiej tej wsi, wydzielania z pośród całego posiadanego przez daną gromadę torfowiska pewnej jego części o ściśle określonych grani-

cach na eksploatację, zabraniając natomiast kopania torfu na opał, na całej pozostałej przestrzeni torfowiska *poza wyznaczonym kompleksem.*

Przy przebudowie ustroju rolnego i sporządzaniu projektów melioracyjnych i scaleniowych dotychczas nie poświęcano uwagi temu zagadnieniu. Powodowało to, po zakończeniu komasacji oraz wydzieleniu nowych działek nie tylko wstrzymanie poprzedniego bezplanowego kopania w jednym lub kilku miejscach (zwykle przy istniejącym starym rowie), ale jeszcze większe pogorszenie przez rozgrzebanie całej powierzchni torfowiska, gdyż każdy gospodarz zaczynał kopać na swojej działce, często daleko od rowu położonej.

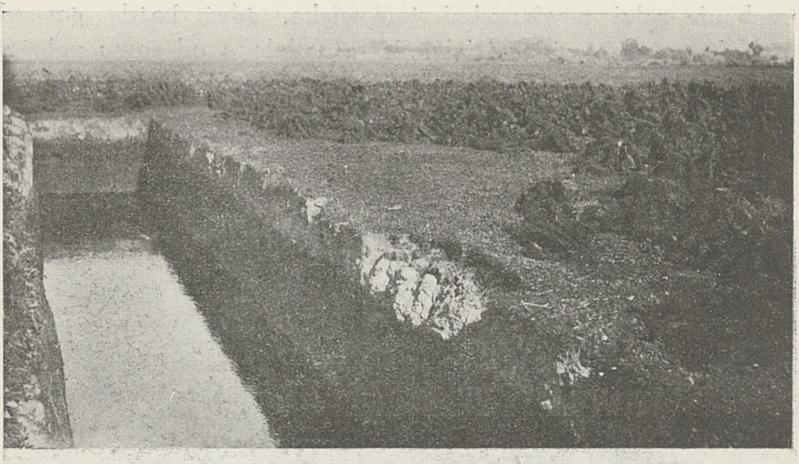


Rys. 1. Torfowisko we wsi Mokowicze gdzie wydobywano torf przed scaleniem i melioracją.

Aby zapobiec podobnemu stanowi rzeczy w roku 1936 spróbowałem ująć w pewne ramy sprawę kopania torfu na opał w sporządzanych projektach melioracyjnych w związku ze scaleniem, przyjmując jako wytyczne: 1) ograniczenie powierzchni eksploatacji torfu do pewnych ściśle określonych granic, 2) wskazanie odpowiedniego kierunku przy kopaniu torfu, zapewniając jednocześnie odpływ z części, gdzie wykonuje się eksploatacja, 3) ułożenie projektu w ten sposób, aby po wykopaniu torfu możliwe było doprowadzenie wód oraz założenie w przyszłości stawów rybnych przez pozostawienie i oznaczenie miejsc na groble, projektowanie doprowadzających rowów i śluz.

Sądzę że chociaż głębokość po wykopaniu torfu będzie w większości wypadków znacznie przewyższać potrzebną dla racjonalnej hodowli ryb, a w pierwszych latach będą działały szkodliwe kwasy, jednakże rozwiązanie takie będzie lepsze od pozostawienia tej kwestii w formie dotychczasowej z perspektywą wytworzenia się kompletnych nieużytków.

Zdjęcie (2) przedstawia wydobywanie torfu na gruntach tejże wsi Mokowicze w r. 1937, po przeprowadzeniu melioracji i scaleniu.



Rys. 2. Wydobywanie torfu we wsi Mokowicze w roku 1937 po przeprowadzeniu scalenia i melioracji.

Mając w ten sposób pewne obserwacje niedokładności i wad wprowadzanych w życie projektów, należy przyznać, że największą przeszkodą do przeprowadzenia planowego wydobywania torfu na opał jest brak podstawy prawnej, którąby stworzała warunki ochrony bogactw naturalnych w postaci pokładów torfowych. Drugą zasadniczą wadą, dotyczącą wyłącznie techniki prac scaleniowo-melioracyjnych, było przeprowadzenie szacunku gruntów przez komisje klasyfikacyjno-scaleniowe, które traktowały łąki torfowe, nawet przy wydzielanych jako działki do kopania torfu, w stosunku do powierzchni, bez uwzględniania zarówno grubości pokładów torfu, jak i przydatności jego na opał. Skutkiem tego było jednakowe szacowanie działek o pokładzie torfu 1 m grubości, słabo nadającego się na opał, jak i 4—5 m miąższości do 10.000 zł (1 do 2 zł za m^2), oraz przydzielaniu po kilka ha takiej łąki jednemu rolnikowi w/g szacunku zwykłej bagiennej łąki, wartość której w tejże miejscowości wy-

nosiła najwyżej 300—500 zł. Zrozumiałe w tych warunkach niezadowolenie powodowało zmiany projektów scaleniowych.

W roku bieżącym niedociągnięcia te zostały usunięte przez udział przy szacunku melioratora, oraz uwzględnienie przy projektowaniu działek torfowych grubości warstw torfu, jak również stopnia przydatności jego na opał.

Nie badając przydatności opałowej torfu sposobem laboratoryjnym, użyto dość prymitywnej, lecz wystarczającej następującej metody. Wycinano w próbnych studzienkach sześcian torfu o określonej objętości oraz spalano go w zwykłym piecu w naczyniu blaszanym. Stosunek objętości do objętości sześcianu, decydował o przydatności torfu na opał. Dla najlepszego torfu opałowego w danym obiekcie, zawierającego naprzykład 8% części mineralnych (ściślej niespalonych w temperaturze zwykłego pieca), przyjmowano współczynnik 100. Przy wzroście ilości części niespalanych o 1% zmniejszano współczynnik przydatności opałowej o 5%, wychodząc z założenia, że już przydatność opałowa torfu o 28% części niespalanych równa się 0.

Postępując w ten sposób, torf zpwierający 8% części niespalanych, o głębokości warstwy 90 cm. wartościowano na $100 \times 0{,}9 = 90$ jednostek szacunkowych, torf zaś o 16% części niespalanych i głębokości warstwy 70 cm kwalifikowano równowartością $[100-(16-8)5] \times \times 0{,}7 = 42$ jednostek szacunkowych.

Taki szacunek torfu daje wynik dla praktycznych celów wystarczający [1]).

Należy dodać, że Ministerstwo Spraw Wewnętrznych pismem okólnym z dnia 30 lipca 1937 r. do Wojewodów i Starostów zwróciło również uwagę na konieczność zwalczania niszczenia torfowisk przez pożary, polecając stosować przy pożarah torfowisk postępowanie ratownictwa przy pożarach lasów. [2])

Dalszym etapem przeciwdziałającym chaotycznemu niszczeniu torfów, jako środka opałowego, byłoby stworzenie norm prawnych, wymagających zezwoleń na wydobywanie torfu na podstawie projektów eksploatacji, w których przede wszystkim ściśle zostały by określane powierzchnie, gdzie przewiduje się wydobywanie torfu.

---

[1]) Zakład Melioracji Rolnych Politechniki Warsz. podejmuje się wszelkich badań laboratoryjnych związanych z melioracjami za pokryciem kosztów.

[2]) Prof. S. Turczynowicz. Niszczenie torfowisk—Art. w „Gazecie Rolniczej" Nr 49, 1937 r.

DR M. ROŻAŃSKI

CZY POTRZEBA DWÓCH MATEK?

P. inż. C. Zakaszewski w artykule „Dziecko dwóch matek" w zeszycie trzecim „Przeglądu Melioracyjnego" b. r. pisze: „Melioracja rolna to dział wiedzy z dwóch źródeł powstały swą treścią; zadaniem, celem tkwią melioracje w naukach przyrodniczo-rolniczych środki którymi cel bywa osiągany należą do techniki". Jest to pierwsze zdanie, którym rozpoczyna swój artykuł.

Mam wrażenie, że zdanie to polega na nieporozumieniu — bo trzeba rozróżnić trzy rodzaje pracowników na niwie melioracyjnej: 1) badaczy spraw melioracyjnych, 2) projektujących melioracje — inżynierów i 3) wykonawców projektów melioracyjnych—techników melioracyjnych.

Otóż każda z tych kategorii pracowników na niwie melioracyjnej inne musi mieć wykształcenie: *badacz* — powien mieć wykształcenie i przyrodnicze i techniczne o głębokim podkładzie matematyczno-fizycznym. *Inżynier*— meliorator powinien mieć wykształcenie wyższe, ale matematyczno-fizyczne, oraz posiadać tyle wiadomości z dziedziny przyrody i rolnictwa, by umieć znaleźć wspólny język z rolnikiem, a zatem tyle by mógł zorientować się co za potrzeby ma rolnik w sprawach wodnych i ich regulacji. Zapomocą naukowo i przez naukowców opracowanych metod i systemów będzie mógł on zaprojektować regulację wilgoci i dopilnować wykonania swych projektów. *Technik* melioracyjny— też trochę wiadomości z rolnictwa mieć powinien, by wykonywując projekty nie utrudniał rolnikowi pracy, a przy wykonaniu projektów na gruncie mógł szczegóły projektu dostosowywać do miejscowych warunków.

Meliorator-badacz powinien opanować dziedziny objęte przez obie uczelnie, względnie mieć za sobą studia przyrodnicze w tych dziedzinach które dotyczą melioracji, a więc w botanice, chemii, gleboznastwie itp. z uzupełnieniem w dziedzinie zagadnień specjalnie rolniczych, jak uprawa, nawożenie.

Inżynierowi melioratorowi w zakresie rolnictwa i nauk z nim związanych wystarczy to, co jest dziś na politechnice warszawskiej, może z uzupełnieniem przez specjalną katedrę rolnictwa, by wykładający przedmioty rolnicze mógł trochę więcej czasu i sił poświęcić swemu zadaniu łącznika między melioracjami, a rolnictwem, technikiem, a rolnikiem.

Melioratorowi-inżynierowi, ani z botaniki, ani z klimatologii, ani z uprawy ogólnej, ani z uprawy szczegółowej, ani produkcji

zwierzęcej, ani z przemysłu rolnego, ani z nauki, płodozmianu, uprawy łąk, pastwisk i torfowisk, szczegóły nie są potrzebne, bo się w nich tylko zgubi. Wszystkie te wiadomości są mu potrzebne pod jednym tylko kątem widzenia — regulowania wilgotności. Podstawą jego studiów muszą być nauki matematyczno-fizyczne.

I vice versa—rolnikowi szczegóły melioracyjne na podstawach matematyczno-fizycznych są potrzebne w zakresie małym. Jego obchodzą podstawy przyrodnicze—bo z przyrodą będzie miał w życiu do czynienia. Dlatego też rolnikowi studia politechniczne nie są potrzebne, wystarczy katedra melioracji, której głównym zadaniem powinno być ułatwienie porozumienia się rolnika z melioratorem, znalezienia wspólnego języka.

Zatem jak katedra melioracji na rolnictwie powinna być łącznikiem melioracji z rolnictwem, mówiąc obrazowo powinna nauczyć rolnika stawiania zagadnień melioracyjnych z punktu widzenia rolniczego, tak katedra rolnictwa na politechnice powinna nauczyć melioratora stawiania pytań i rozumienia odpowiedzi rolniczych.

Najmniej zaś byłoby do pomyślenia rozdzielenie studiów melioracyjnych pomiędzy dwa zakłady wyższe — Politechnikę i Szkołę Rolniczą wyższą. Pomijam już trudności techniczne takich studiów. Równałoby się to kończeniu dwóch kursów w dwóch zakładach naukowych—o dwóch podstawach nauczania: matematyczno-fizycznym i przyrodniczym. Na taką kombinację trzebaby conajmniej 6—8 lat studiów, a prócz tego posiadać możność opanowania tego materiału, co miałyby wyjątkowe jadnostki, właśnie ci kandydaci na naukowców. Takich zaś na palcach jednej ręki i to co kilka lat możnaby policzyć. A kto za takie studia zapłaci?

WIADOMOŚCI Z KRAJU

Instrukcja o opracowaniu operatów przyrodniczo-gospodarczych do projektów melioracji.

Ministerstwo R. i R. R. wydało wymienioną instrukcję, jako ramowe rozwinięcie odnośnych paragrafów Instrukcji technicznej o sporządzaniu projektów melioracji podstawowych (Przegląd Melioracyjny str. 107 r. b.).

Operat ma za zadanie pogłębienie oświetlenia przyrodniczo gospodarczej strony melioracji, ich celowości i rentowności szczególnie większych obiektów, mających znaczniejszy wpływ na gospodarkę okolicy.

Część I. A, dotycząca stosunków gospodarczo-rolniczych, kładzie nacisk na wyjaśnienie dotychczasowych stosunków agrarnych zarówno odnośnie obszarów użytkowania, jak i charakteru samej gospodarki.

B. Warunki przyrodnicze obejmują badania hydrologii terenu oraz straty-

grafii gleb i ich właściwości w nawiązaniu do poszczególnych użytków, uzupełnionych opisem stosunków florystycznych.

Część II. Sprawozdanie gospodarczo-rolnicze ma na względzie wyjaśnienie wpływu melioracji na kierunek dotychczasowej gospodarki i uwypuklenia stopnia jej przydatności w przyszłości na tle ewolucji przebudowy ustroju rolnego.

Część III. Opinia co do rentowności melioracji ma porównać rentowność, jako skutek wyłącznie zabiegów technicznych oraz w połączeniu z zagospodarowaniem.

Część IV. zaleca powierzanie prowadzenia badań Izbom Rolniczym w myśl ustalonych programów.

Część V. z uwagi na tymczasowy charakter instrukcji zawiera zalecenie urzędom i izbom poczynienia swych uwag i poprawek do dnia 1 stycznia 1939 r.

Pogląd, że podstawowym warunkiem rentowności melioracji jest wszechstronnie i gruntownie przemyślany i opracowany projekt na podstawie szczegółowych studiów, z trudem dotychczas torował sobie drogę w zastosowaniu.

Ewolucję pojęć w tym kierunku należy przyjąć z uznaniem i życzyć, aby wydane insrukcje znalazły należyte zastosowanie w praktyce.

W konsekwencji dodatnie wyniki nie każą długo na siebie czekać.

Studnie w Warszawie.

W Warszawie jest około 2.000 studzien, przeważnie na peryferiach miasta. Liczba tych studzien, pomimo systematycznego przyłączania domów do sieci wodociągowej, nie maleje gdyż, jako zapasowe rezerwaty wody, mogą być przydatne. Jednak wadliwe urządzenie może być przyczyną szerzenia się chorób zakaźnych. Z tych też względów otaczane są opieką miejskiej służby zdrowia. W r. b. kontro lerzy sanitarni dokonali oględzin ok. 1.000 studzien, poddając badaniom w miejskim instytucie higieny wody z 569 studzien. Wskutek stwierdzenia w wodzie zbyt dużych ilości domieszki metali, 32 studnie unieruchomiono, bądź zawieszono na nich tabliczki z napisem: „Woda nie nadaje się do picia, zdatna tylko do potrzeb gospodarczych".

WIADOMOŚCI Z ZAGRANICY

Przykład postępowania prawnego przy parcelacji gruntów zmeliorowanych, wyposażonych w urządzenia mechaniczne w Niemczech. Poniżej przytoczona notatka, aktualna i dla naszych warunków, wynikła z zetknięcia się podpisanego z p. Dr. Kurt Ballerstedtem, assesorem sądowym z Królewca, który uzyskał we wrześniu br. pozwolenie na zwiedzenie melioracji na Polesiu celem dopełnienia studiów o przebudowie ustroju rolnego w Polsce.

W cytowanym wypadku właściciel majątku w Meklemburgii posiadał urządzenia przelewowe: ślimak poruszany motorem spalinowym, który według orzeczenia odnośnych władz winien był pozostać nadal i po parcelacji.

Kawałek gruntu, na którym znajdowało się urządzenie, był przy podziale majątku przekazany gminie z zobowiązaniem oddania go do dyspozycji przyszłej spółce osadników. Koszty utrzymania były włożone na członków organizującej się spółki wodnej.

Ponieważ jednak wadług prawa wodnego warunkiem zawiązania spółki wodnej, jako przedsiębiorstwa publiczno-prawnego, jest, aby osadnicy byli hipotecznymi właścicielami sprzedanych im parcel, a do wejścia w posiadanie ze względów

techniczno-pomiarowych zwykle upływa cały szereg lat, sprawa użytkowania ślimaka na czas przejściowy była uregulowana w ten sposób, że osadnicy w aktach kupna — sprzedaży byli zobowiązani do założenia prywatno-prawnego zrzeszenia (priwatrechtliche Wassergemeinschaft), które zastępczo do czasu powstania spółki wodnej wg wymagań prawa miało spełniać jej rolę, dla zapewnienia ciągłości funkcjonowania i konserwacji urządzenia. *Inż. K. M.*

PRZEGLĄD PIŚMIENNICTWA

Tadeusz Okniński. **Przyczynek do ustalenia najprostszych systemów upraw łąkowych na torfowisku niskiem.** Odbitka z „Życia Rolniczego". Warszawa 1937.

Do całości kosztów melioracji torfowiska musi projektujący zaliczyć również koszt pierwszych upraw, które często decydują o rentowności melioracji. P. T. Okniński w artykułach w „Życiu Rolniczym" rozpatruje przede wszystkim kwestię czy orać torfowiska niskie pod łąki trwałe i dochodzi do przekonania, że w wielu wypadkach da się uniknąć tej kosztownej operacji, a w niektórych może ona być nawet szkodliwą, a to gdy torfowisko niskie pokrywa kożuch mszysty. Po przyoraniu silnie zamszonego torfowiska tworzy się pod powierzchnią warstwa mszysta, przerywająca podsiąkanie. Przed uprawą trzeba więc kożuch usunąć czy zdejmując go przez rulowanie (po wyschnięciu) jak koc żołnierski, czy wypalenie, czy wreszcie przez bronowanie i wypalenie.

Po uskutecznieniu jednego z tych zabiegów możemy się dopiero dostać do warstwy urodzajnej i zastosować na niej siew lub podsiew. Na oczyszczonym torfowisku — radzi autor — nie stosować orki uprawowo-siewnej, lecz uskuteczniać siew „pod grabie", względnie za nożami skaryfikatora.

Jak wyglądają prace polowe okazują liczne fotografie, zaś dotychczasowe wyniki poświadczają trafność zabiegów autora, stosowanych na łąkach torfowych lasów państwowych. *Dr Bac*

Inż. S. I. Kobek. **„Techniczeskaja eksploatacja gidrotechniczeskich sooružeņij na irrigacjonnych sistemach** Str. 106.

Publikacja ta, nosząca charakter opisowy, została przeznaczona dla niższych organów nadzorczo-kontrolnych nad urządzeniami melioracyjnymi, piętrzącymi i rozdzielczymi, na podstawie doświadczeń poczynionych w rejonie nawodnień stepu Murgabskiego.

Fotografie typowycb budowli, aczkolwiek niezbyt chwalebnie mówiące o ich technicznej doskonałości, stanowią na tle opisu organizacji nadzoru i konserwacji urządzeń wodnych pouczający obraz panujących stosunków w Z. S. R. R. i przedsiębranych wysiłków.

Końcową część książki stanowią tablice, ułatwiające obliczenie ilości przepływającej wody przez przelewy i zastawki, którymi nadzorcy węzłów rozdzielczych winni należycie manipulować.

Zapoznanie się z książka możnaby polecić przede wszystkim organom władz administracyjnych. *Inż. K. M.*

Wodnyje swojstwa poczw. Jest to tłomaczenie z VI tomu „Handbuch der Bodenlehre" Blancka, rozdziału opracowanego przez Zunkera „O zachowaniu się gleby względem wody", oraz szeregu artykułów, które ukazały się w ostatnich latach

w angielskich czasopismach, Soil science, Physics i innych. Artykuły te rozpatrują głównie zjawiska kapilarności zarówno w idealnej jak i rzeczywistej glebie, oraz osmozy i sorbcji cieczy przez koloidy glebowe. Poziom książki jest nieco nierówny, gdyż obok artykułów, które mogą zainteresować każdego melioratora i gleboznawcę np. praca Kozeny'ego „Podstawy hydrologiczne doświadczeń drenarskich" niektóre mogą zainteresować jedynie szczupłe grono specjalistów np. praca Richards'a „Zastosowanie potencjału kapilarnego do badania wilgotności gleby".

Jako ciekawostkę należy podać szerokość praktycznych zastosowań wyników tych i im podobnych prac (np. instytutu fizyki gleb w Rothamsted). I tak badania nad plastycznością i elastycznością gliny dały asumpt do badań nad... plastycznością i elastycznością ciasta z różnych gatunków mąki. Badania takie zostały przeprowadzone przez instytut gleboznawczy w Rothamsted na prośbę angielskich młynarzy. Badania nad własnościami fizyko-chemicznymi koloidów mogą znaleźć zastosowanie przy uprawie ciężkich glin i iłów. Mianowicie stwierdzono, że woda w glebie pod wpływem prądu elektrycznego będzie poruszać się i osadzać na ujemnej elektrodzie. Jeżeli izolujemy odkładnicę od korpusu pługa i czynimy ją elektrodą ujemną, to powinna się na odkładnicy utworzyć błonka wodna, która działając jak smar zmniejszy tarcie między ziemią a odkładnicą. Doświadczenia jakoby potwierdziły tę hipotezę. *J. Łaszewski.*

Przegląd Mierniczy. Organ Stowarzyszenia Mierniczych w Polsce.

Treść Nr. 11.

Iwist Kluźniak. O wagach kątów i boków w poligonie i uwagach p. Dra Lorenza.

W. Knykowski. O normach wynagrodzenia za prace pomiarowo-agrarne.

Zasys stanu miernictwa w różnych krajach w świetle materiałów M. T. M.

Przegląd Piśmiennictwa, Wiadomości bieżące.

Treść Nr. 12:

Prof. L. Sopoćko. Organizacja wolnozawodowych prac mierniczych w Jugosławii.

Dr Wilczewicz, Zastosowanie fotogrammetrii przy pracach inżynierskich.

Przegląd piśmiennictwa, Wiadomości bieżące.

Der Kulturtechniker. Organ der Deutschen Kulturtechnischen Geselschaft e. V.

Treść Nr. 7 8:

Podstawowe wskazania do zakładania stacji pompowych.

Zakładajcie łąki nawadniane!

Wiadomości z niemieckiego Stowarzyszenia Melioracyjnego.

Treść Nr. 9/10.

Kigs: Urządzenia do moczenia lnu w Lohhof.

Sprawozdanie z 11-go posiedzenia niemieckiego Wydziału dla spraw melioracyjnych.

Przegląd wydawnictw i pism.

WIADOMOŚCI RÓŻNE

Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Reform Rolnych w sprawie utworzenia bezzwrotnych stypendiów dla studentów szkół wyższych.

§ 1. Ustanawia się stypendia bezzwrotne dla studentów szkół wyższych, obywateli polskich, którzy po ukończeniu studiów będą obowiązani do służby w urządach i instytucjach państwowych w dziale rolnictwa i reform rolnych.

§ 2. Stypendia będą wypłacane z sum wnoszonych corocznie do budżetu Ministerstwa Rolnictwa i Reform Rolnych.

§ 3. Liczbę stypendiów na każdy rok budżetowy oraz wysokość stypendium dla jednego studenta określa Minister Rolnictwa i Reform Rolnych i zawiadamia o tym Ministra Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego.

§ 4. Stypendia przyznaje Minister Rolnictwa i Reform Rolnych w porozumieniu z Ministem Wyznań Religijnych i Oświecenla Publicznego po wysłuchaniu opinii właściwej rady wydziałowej szkoły.

§ 5. (1) Stypendia przyznawane będą na okres nie dłuższy niż trzy lata studentom pilnym i zdolnym, mającym zaliczone co najmniej dwa lata studiów.

(2) W wyjątkowych przypadkach mogą być przyznawane stydendia studentom pierwszego roku na okres nie dłuższy niż pięć lat lub drugiero roku na okres nie dłuższy niż cztery lata.

(3) Minister Rolnictwa i Reform Rolnych może każdorazowo przedłużyć okres pobierania stydendium.

§ 6. Stypendysta obowiązany jest pilnie oddawać się nauce i czynić dobre postępy oraz sprawować się nienagannie.

§ 7. Stypendysta w okresie pobierania stypendium nie może bez zgody władz szkolnych ani korzystać z innych środków (bezpłatnych lub pieniężnych) pomocy państwowej lub społecznej dla uczącej się młodzieży, ani podejmować się jakiejkolwiek pracy o charakterze zarobkowym.

§ 8. W okresie korzystania ze stypendium, stypendysta obowiązany jest do odbycia praktyki wakacyjnej (płatnej) w zakresie rolnictwa i reform rolnych. Okres odbywania praktyki wakacyjnej w poszczególnych latach nie może być krótszy od dwóch miesięcy i dłuższy od trzech miesięcy.

§ 9. (1) Stypendysta obowiązany jest nie później niż w ciągu trzech miesięcy od daty ukończenia studiów zawiadomić Ministerstwo Rolnictwa i Reform Rolnych o gotowości objęcia służby.

(2) Po objęciu służby stypendysta obowiązany jest do pozostawania w niej przez okres czasu nie krótszy niż okres pobierania stypendium (licząc jeden rok służby za jeden rok szkolny).

§ 10. W wyjątkowych przypadkach Minister Rolnictwa i Reform Rolnych może zwolnić stypendystę w całości lub częściowo od obowiązku odbywania praktyki oraz częściowo od odbycie służby po ukończeniu studiów.

§ 11. Student ubiegający się o stypendium składa podanie za pośrednictwem właściwej szkoły do Ministerstwa Rolnictwa i Reform Rolnych, załączając:

a) dokumenty, z których wynika posiadanie obywatelstwa polskiego,
b) zaświadczenie lekarza urzędowego lub opieki zdrowotnej szkoły o stanie zdrowia,
c) zaświadczenie o postępach w nauce,
d) zaświadczenie władz administracji ogólnej o stanie zamożności rodziców lub opiekunów,
e) świadczenie, że nie korzysta z innych środków pomocy państwowej i społecznej oraz nie trudni się pracą zarobkową względnie że przestanie korzystać z pomocy i trudnić się pracą zarobkową z chwilą uzyskania stypendium,
f) w razie niepełnoletności kandydata — oświadczenie rodziców lub opiekunów o przyjęciu materialnej odpowiedzialności za kandydata z tytułu udzielonego stypendium.

§ 12. Na początku każdego roku akademickiego rektorzy szkół przesyłają Ministrowi Rolnictwa i Reform Rolnych sprawozdania stypendystów z przebiegu studiów wraz z wnioskiem co do dalszego przyznania stypendium.

§ 13. W przypadkach niezastosowania się do prrzepisów §§ 6, 7 i 8 stypendysta traci prawo do pobierania stypendium.

§ 14. W razie niezastosowania się stypendysty do przepisów §§ 6, 7, 8 i 9 oraz nieobjęcia po ukończeniu studiów wskazanego stanowiska lub w razie utraty prawa do zajmowania urzędów państwowych przed ukończeniem służby, stypendysta obowiązany jest do zwrotu otrzymanych kwot wraz z odsetkami prawnymi, o ile nie zostały umorzone przed odbytą służbę. O ile Minister Rolnictwa i Reform Rolnych nie rozłoży spłaty na dłuższy okres, zwrot tych kwot powinien być dokonany w ciągu sześciu miesięcy od daty; a) utraty prawa do pobierania stypendium, b) upływu terminu przewidzianego w § 9 ust. 1), c) wezwania stypendysty do objęcia stanowiska, d) utraty prawa zajmowania urzędów państwowych.

§ 15. Obowiązek odbycia służby po ukończeniu studiów ustaje, gdy stypendysta zwróci otrzymane stypendium w całości lub części, która niezostała umorzona odbytą już słążbą. Do omorzenia sypendium zalicza się co najmniej półroczne okresy służby.

Z Politechniki Warszawskiej. Dr Kazimierz Wóycicki, długoletni asystent przy Katedrze Budownictwa Wodnego i ostatnio docent, mianowany został profesorem nadzwyczajnym Budownictwa Wodnego, obejmując katedrę po zmarłym w roku zeszłym prof. M. Rybczyńskim.